

(43) Date of publication of application: **04.02.94**

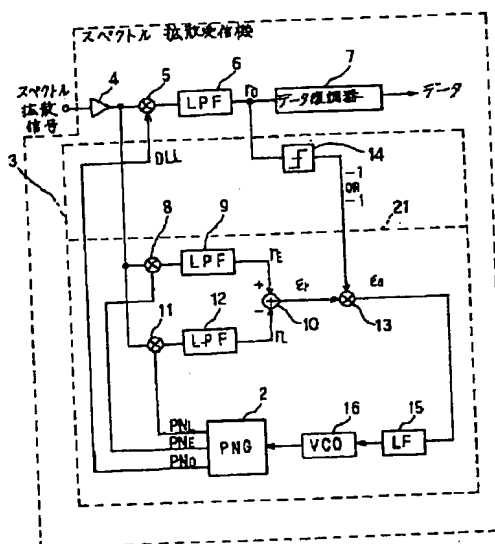
H04L 25/49

(72) Inventor: **YOKOI ATSUYA**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

PURPOSE: To provide a delay locked loop circuit(DLL) in which synchronization tracking is normally implemented even with the use of a Manchester code when a frequency characteristic close to a DC is deteriorated in a transmission line or the common use of spread spectrum communication and DC signal transmission is desired for the transmission line.

CONSTITUTION: A DLL 3 of means in which the phase of a Manchester code for inverse spread is controlled in proportion to a difference signal level between signals subjected to inverse spread by a Manchester code whose phase is led by one SYNC tip than that of an inverse spread Manchester code and a Manchester code whose phase is lagged by one SYNC tip than that of an inverse spread Manchester code respectively and the phase is synchronized with a phase of a sender side Manchester code controls the phase of the inverse spread Manchester code in proportion to a signal level obtained by multiplying a difference signal by a state signal of +1 or -1 resulting from binarizing the signal subjected to inverse spread by the inverse spread Manchester code.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29948

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/00

A 7117-5K

H 0 3 L 7/00

B 9182-5 J

H 0 4 L 25/49

F 8226-5K

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平4-206037

(22)出願日

平成4年(1992)7月9日

(71)出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72)発明者 横井 敦也

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

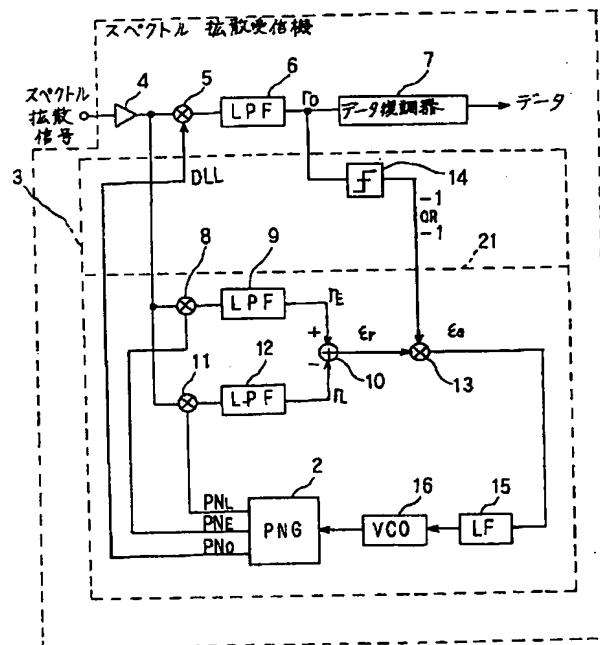
(74)代理人 弁理士 鈴木 均

(54)【発明の名称】 同期追従回路

(57)【要約】

【目的】 伝送路の直流近傍の周波数特性が劣悪な場合、又は伝送路に対しスペクトル拡散通信と直流信号伝送との兼用を希望する場合にマンチェスタ符号を使用しても同期追従を正常に行うことが可能なDLLを提供する。

【構成】 逆拡散用マンチェスタ符号よりも位相が同一チップ分進んだマンチェスタ符号及び遅れたマンチェスタ符号夫々で逆拡散した信号夫々の差分信号レベルに比例して前記逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御し、その位相を送信側のマンチェスタ符号の位相に同期させる手段に於いて、前記逆拡散用マンチェスタ符号で逆拡散した信号を2値化して求めた+1又は-1の状態信号を前記差分信号に掛け合わせて求めた信号レベルに比例して逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御した



【特許請求の範囲】

【請求項1】 逆拡散用マンチェスタ符号よりも位相が同一チップ分進んだマンチェスタ符号及び遅れたマンチェスタ符号夫々で逆拡散した信号夫々の差分信号レベルに比例して前記逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御し、その位相を送信側のマンチェスタ符号の位相に同期させる手段に於いて、前記逆拡散用マンチェスタ符号で逆拡散した信号を2値化して求めた+1又は-1の状態信号を前記差分信号に掛け合わせて求めた信号レベルに比例して逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御したことを特徴とする同期追従回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業用の利用分野】 本発明はスペクトル拡散通信方式に於ける同期追従回路に関する。

【0002】

【従来技術】 スペクトル拡散通信方式は広い周波数帯域に信号を拡散して伝送するため、単位ヘルツ当たりの電力が小さく他の通信への妨害を与えることが少ないのみならず雑音や伝送路特性の変動の影響を受けにくい特徴を有していることから、近年多用されつつある。このスペクトル拡散通信方式では、送信側に於ける拡散用及び受信側に於ける逆拡散用のPN符号（疑似雑音信号）としては図2に示すように自己相関特性の良好なM系列を（同図に於いて、横軸はM系列の位相ずれを、TcはM系列のチップ周期を表す）使用することが多く、又送信側と受信側とのM系列の位相を一致させる、即ち同期をとる必要がある。このための同期追従回路としては、比較的簡単な回路構成で同期追従特性が良いことから、一般にDelay Lock Loop回路（以下、DLLと称する）が良く用いられる。

【0003】 以下、このDLLを用いたベースバンドスペクトル拡散受信機を図3に示すブロック図を参照して説明する。同図に於いて、M0は逆拡散用のM系列であって、M系列MEはM系列M0よりも0.5チップ分位相の進んだM系列であり、M系列MLはM系列M0よりも0.5チップ分位相の遅れたM系列で、このようなM系列を使用するDLLは「1Δ-DLL」と呼ばれる。又、DLLは送信側から送られたスペクトル拡散信号に対してM系列ME及びM系列MLを夫々乗積して求めた各相関値の絶対値を相互に引き算を行って図4の実線に示すような出力波形、所謂Sカーブを得る。ここで、絶対値をとるのは受信したM系列に乗積されているデータによって自己相関の極性が変わり、図4の点線に示すようにSカーブの傾きが逆になるのを防ぐためである。

【0004】 更に、DLLはそのSカーブを制御電圧として前記各M系列の基準クロック発生用電圧制御発振回路VCOに印加することにより基準クロックの周波数を制御し、前記M系列M0の位相を送信側の拡散用M系列の位相に同期させていた。従って、DLLの性能はSカ

ーブの形状によって決まり、これに要求される条件としては、（1）原点近傍での傾きが大きいこと、（2）原点を除く原点近傍のなるべく広い範囲で絶対値が大きいこと、等が挙げられる。

【0005】 上述したような拡散符号としてM系列を用いたスペクトル拡散通信方式では上記の条件を満足しているが、図5の実線に示すようにM系列には直流近傍の周波数成分が多いため、送受信間を結ぶ伝送路の直流近傍の周波数特性が劣悪な場合、又はその伝送路に対しスペクトル拡散通信と直流信号伝送との兼用を希望する場合、各M系列で逆拡散した信号のレベルが劣化するから、図5の点線に示すように直流近傍の周波数成分が小さなマンチェスタ符号を用いるのが一般的である。即ち、図6に示すようにM系列を所定のクロック信号に掛け算したものを前記M系列に替えて使用する手段が考えられる。しかしながら、マンチェスタ符号の自己相関特性は図7（a）に示すようにサイドローブを持ち、Sカーブは図7（b）に示すようにその原点近傍で傾斜が逆になるから、DLLの同期追従特性が大幅に劣化するという問題があった。

【0006】

【発明の目的】 本発明は上述したような従来のDLLの問題を解決するためになされたものであって、伝送路の直流近傍の周波数特性が劣悪な場合、又は伝送路に対しスペクトル拡散通信と直流信号伝送との兼用を希望する場合にマンチェスタ符号を使用しても同期追従を正常に行うことが可能なDLLを提供することを目的とする。

【0007】

【発明の概要】 上述の目的を達成するため、本発明に於いては以下のように構成する。即ち、逆拡散用マンチェスタ符号よりも位相が同一チップ分進んだマンチェスタ符号及び遅れたマンチェスタ符号夫々で逆拡散した信号夫々の差分信号レベルに比例して前記逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御し、その位相を送信側のマンチェスタ符号の位相に同期させる手段に於いて、前記逆拡散用マンチェスタ符号で逆拡散した信号を2値化して求めた+1又は-1の状態信号を前記差分信号に掛け合わせて求めた信号レベルに比例して逆拡散用マンチェスタ符号の位相を制御するように構成する。

【0008】

【実施例】 以下、本発明を図面に示した実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係るDLLを具えたスペクトル拡散受信機の一実施例を示す構成図である。同図に於いて符号1はスペクトル拡散受信機であって、そのスペクトル拡散受信機1は図示を省略した送信側と同一のマンチェスタ符号P0、その符号P0よりも0.5チップ分位相が進んだマンチェスタ符号PE及び符号P0よりも0.5チップ分位相が遅れたマンチェスタ符号PL各々を発生する拡散符号発生器2を具えたDLL3を設ける。又、スペクトル拡散受信機1は前記送信側

から送致されたスペクトル拡散信号Sを増幅器4に供給すると共に、乗算器5によりその増幅信号を前記マンチェスタ符号P0で逆拡散し、その逆拡散信号をローパスフィルタ6を介してデータ復調器7に供給し、その出力端から元のデータを復調するように接続する。

【0009】一方、前記DLL3は乗算器8により前記増幅信号をマンチェスタ符号PEで逆拡散し、その逆拡散信号をローパスフィルタ9を介して加算器10の+端子に供給すると共に、乗算器11により前記増幅信号をマンチェスタ符号PLで逆拡散し、その逆拡散信号をローパスフィルタ12を介して前記加算器10の-端子に供給する。又、DLL3は加算器10の出力端を乗算器13の一方の入力端に接続すると共に、前記ローパスフィルタ6の出力端を2値化回路14を介して前記乗算器13の他方の入力端に接続し、その出力端をループフィルタ15及び前記各マンチェスタ符号の基準クロックを発生するための電圧制御発振回路（以下、VCOと称する）16を介して前記拡散符号発生器2の制御端子に接続し、送信側のマンチェスタ符号と前記マンチェスタ符号P0との同期をとった後にその状態を保持するように構成する。

【0010】このように構成する受信機1は以下のように動作する。即ち、受信機1はスペクトル拡散信号Sを受信した際に、DLL3が加算器10を使用してローパスフィルタ9の出力信号からローパスフィルタ12の出力信号を差し引いて図8の点線に示すようなSカーブ ε_p を生成すると共に、2値化回路14を使用してローパスフィルタ6の出力信号を2値化して+1又は-1の状態値を生成し、乗算器13から図8の実線に示すようなSカーブ ε_a を生成する。又、DLL3はSカーブ ε_a をループフィルタ15により制御電圧とし、その電圧値に比例して前記VCO16の基準クロック周波数を制御する。ここで、Sカーブ ε_a は前記図7(b)に示すような従来のDLLに於けるSカーブのように、その原点近傍で傾斜が逆にならずその傾きが大きいから、VCO16はマンチェスタ符号P0の位相と送信側のマンチェスタ符号の位相とを正確に同期させると共に、その同期状態を保持するように発振クロックを制御することができ、スペクトル拡散受信機1はデータ復調器7から元のデータを正常に復調することができる。

【0011】更に、送信側及び受信側では直流近傍の周波数成分が少ないマンチェスタ符号を使用しているから、送受信間を結ぶ伝送路の直流近傍の周波数特性が劣悪な場合、又はその伝送路に対しスペクトル拡散通信と直流信号伝送との兼用を希望する場合であっても、これ等の条件に左右されることなく同期追従を正常に行うことができる。

【0012】尚、上述の実施例では逆拡散用マンチェスタ符号P0よりも0.5チップ分位相が進んだマンチェスタ符号PE及び符号P0よりも0.5チップ分位相が

遅れたマンチェスタ符号PLを使用したDLLを説明したが、本発明はこれに限らず逆拡散用マンチェスタ符号P0よりも所定量位相が進んだマンチェスタ符号及び符号P0よりも所定量位相が遅れたマンチェスタ符号PLを使用したDLLであっても良く、上述の実施例と同様の効果が得られることは自明であろう。

【0013】又、上述の実施例では2値化回路14を使用してローパスフィルタ6の出力信号を2値化して+1又は-1の状態値を生成し、乗算器13の他方の入力端に供給したが、本発明はこれに替えて例えば状態値が1及び0のデータを夫々状態値+1及び-1に変換する手段をデータ復調器7と前記乗算器13の他方の入力端との間に接続しても良く、上述した実施例と同様の効果が得られる。

【0014】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、逆拡散用マンチェスタ符号よりも位相が進んだマンチェスタ符号及び位相が遅れたマンチェスタ符号各々でスペクトル拡散信号を逆拡散した両信号の相互の差分から求めたSカーブと、前記逆拡散用マンチェスタ符号でスペクトル拡散信号を逆拡散した信号を2値化して求めた+1又は-1の状態信号とを乗積した信号レベルに比例して拡散用マンチェスタ符号の位相を制御したので、送受信間を結ぶ伝送路の直流近傍の周波数特性が劣悪な場合、又はその伝送路に対しスペクトル拡散通信と直流信号伝送との兼用を希望する場合であっても、Sカーブの性能を悪化させることなく送信側と受信側とのマンチェスタ符号の同期及び同期保持を正確に行うことが可能なDLLを提供する上で効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図2】M系列の自己相関特性図である。

【図3】従来のDLLを説明するためのスペクトル拡散受信機の構成図である。

【図4】M系列を使用した従来のDLLに於けるSカーブを示す図である。

【図5】M系列及びマンチェスタ符号の周波数スペクトルを示す図である。

【図6】マンチェスタ符号の構成を説明するための図である。

【図7】(a)はマンチェスタ符号の自己相関特性を、(b)はマンチェスタ符号を使用した従来のDLLに於けるSカーブを示す図である。

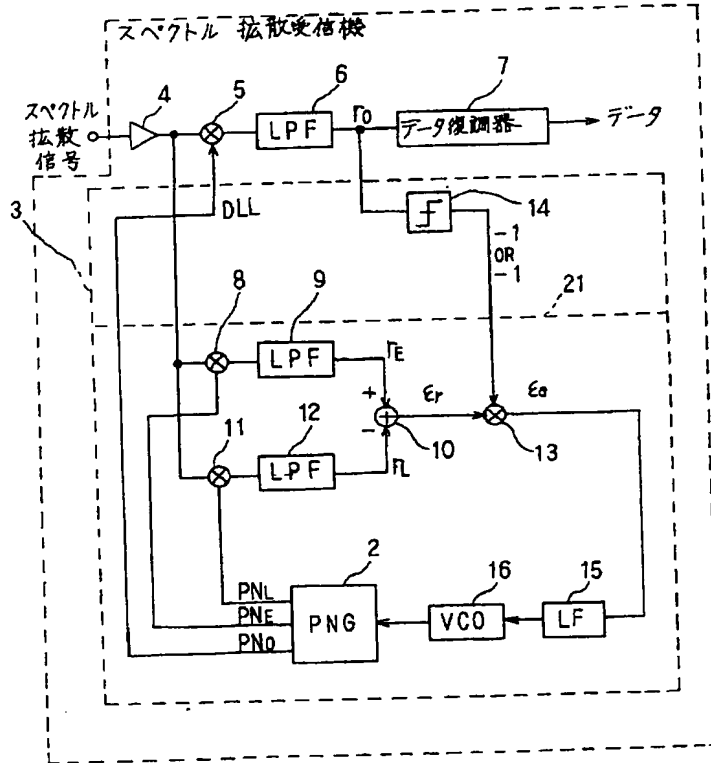
【図8】本発明の一実施例に於けるSカーブを説明するための図である。

【符号の説明】

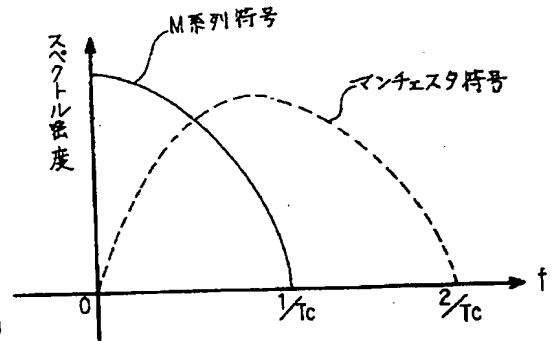
1 スペクトル拡散受信機、2 拡散符号発生器、3 DLL、4 増幅器、5、8、11 乗算器、6、9、12及び13 ローパスフィルタ、7 データ復調器、10 加算器、14 2値化回路、15 ループフィル

タ、16 電圧制御発振回路。

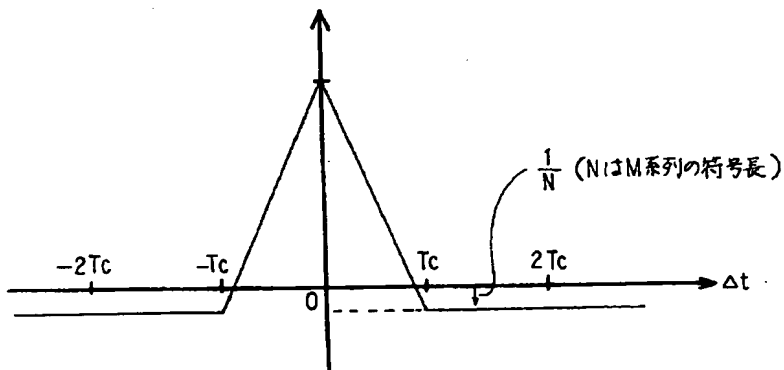
【図1】



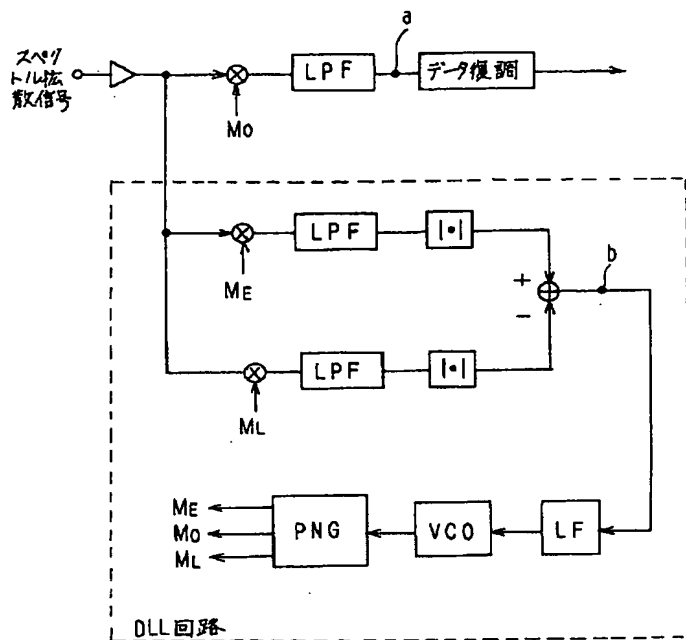
【図5】



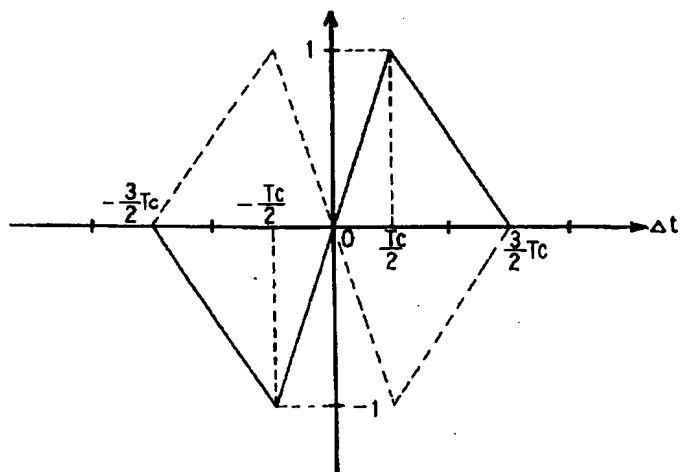
【図2】



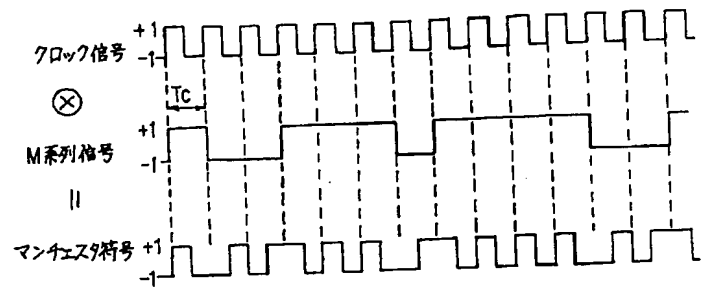
【図3】



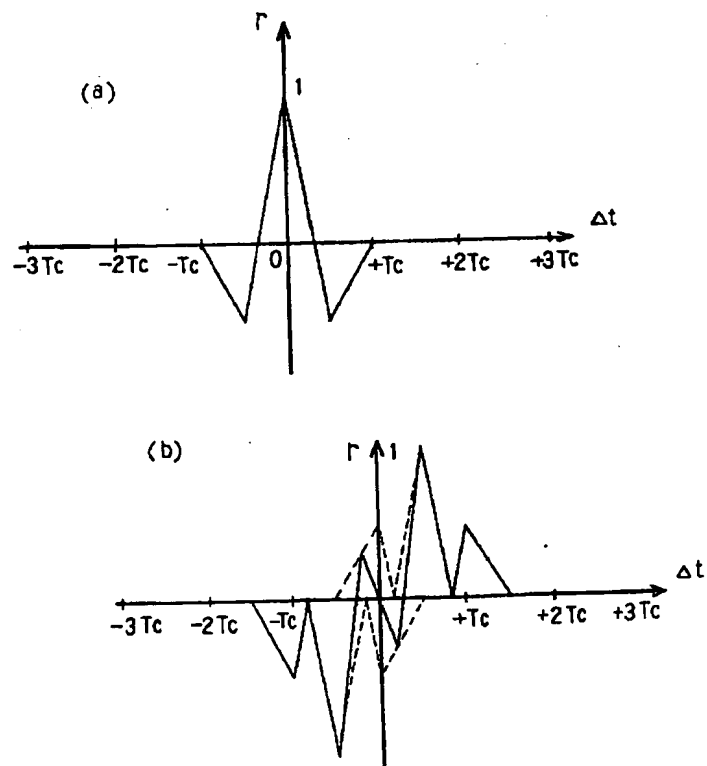
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

